

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-296835
 (43)Date of publication of application : 28.10.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/28
 G09G 3/20

(21)Application number : 2001-086060
 (22)Date of filing : 08.05.1995

(71)Applicant : FUJITSU LTD
 (72)Inventor : KAMEYAMA SHIGEKI
 TAJIMA MASAYA
 TOMIO SHIGETOSHI
 KISHI TOMOKATSU
 KURIYAMA HIROHITO

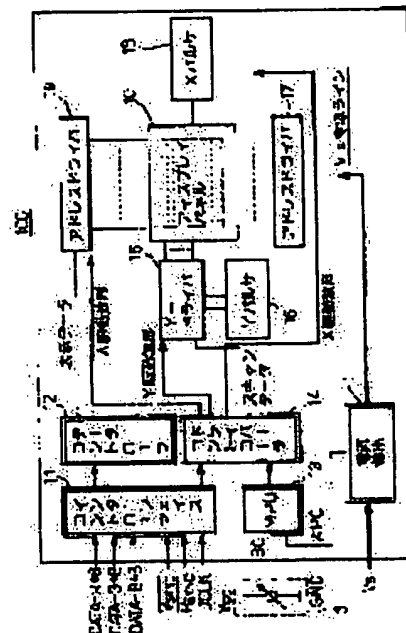
(54) CONTROL METHOD FOR DISPLAY DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device and the control method of the display device for controlling the power consumption of the display device so as to become small in the display device whose display capacity is large, whose screen is made large in size, which is of high definition and whose power consumption is large in order to make a picture to be high luminance, to make its screen large in size and to make its panel to be multiple color display.

SOLUTION: In the control method of the display device in which sustaining discharge pulses are used, a detected signal based on a driving voltage is subjected to an analog-to-digital conversion to be supplied to an arithmetic processing circuit part and the control signal based on the calculated result of the circuit part is supplied to a luminance control circuit controlling the frequency of the sustaining discharge pulses as binary data. The calculation in the circuit part includes the performing of the comparison calculation between the value of the converted signal and a prescribed reference value and the luminance control circuit controls the frequency of the sustaining discharge pulses so that the value of the power consumption of the display device becomes equal to or smaller than a prescribed fixed value based on the supplied binary data.

図1



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.03.2001
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.06.2004
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号
特開2001-296835
(P2001-296835A)

(43)公開日 平成13年10月28日(2001.10.26)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	ページコード* (参考)
G 0 9 G 3/28		G 0 9 G 3/20	6 1 1 A
3/20	6 1 1		6 2 4 N
	6 2 4		6 4 2 Z
	6 4 2		6 7 0 L
	6 7 0	3/28	H
		請求項の範囲 有	請求項の範囲 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-86060(P2001-86060)
(62) 分割の表示 特願2000-171257(P2000-171257)の
分割
(22) 出願日 平成7年5月8日(1995.5.8)

(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 亀山 茂樹
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 田島 正也
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74)代理人 100077517
弁理士 石田 敬 (外4名)

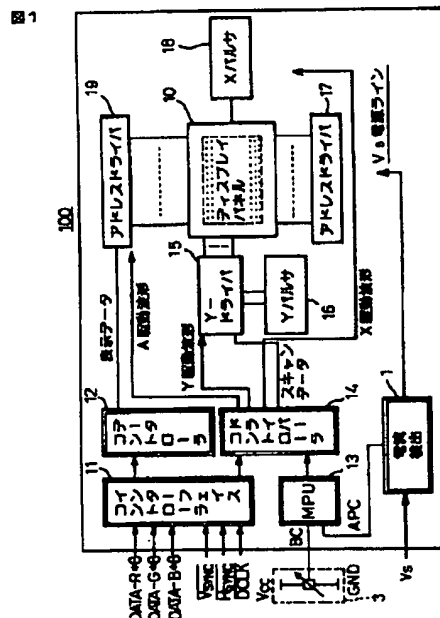
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置の制御方法及び表示装置

(57)【要約】

【課題】 高輝度化、大画面化、多色表示化で、表示容量が大きな大型で高精細で消費電力の大きい表示装置においてその消費電力を少なくする様に制御する為の表示装置と表示装置の制御方法を提供する。

【解決手段】 維持放電パルスを使用した表示装置の制御方法において、検出した駆動電圧に基づく信号をアナログ／デジタル変換して演算処理回路部に供給し、演算処理回路部における演算結果に基づく制御信号を維持放電パルスの周波数を制御する輝度制御回路にバイナリデータとして供給するものであり、演算処理回路部における演算は、変換された信号と所定の基準値との比較演算の実行を含み、輝度制御回路は、供給されたバイナリデータに基づいて、表示装置の消費電力値が所望の一定値以下になるように、維持放電パルスの周波数を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 維持放電パルスを使用した表示装置の制御方法において、検出した駆動電圧に基づく信号をアナログ／デジタル変換して演算処理回路部に供給し、該演算処理回路部における演算結果に基づく制御信号を前記維持放電パルスの周波数を制御する輝度制御回路にバイナリデータとして供給するものであり、

前記演算処理回路部における演算は、変換された前記信号と所定の基準値との比較演算の実行を含み、

前記輝度制御回路は、供給されたバイナリデータに基づいて、当該表示装置の消費電力値が所望の一定値以下になるように、前記維持放電パルスの周波数を制御することを特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項2】 外部からの輝度制御信号をアナログ／デジタル変換して前記演算処理回路部に取り込み、前記変換された信号をパラメータとして前記演算処理回路部における演算を行うことを特徴とする請求項1記載の表示装置の制御方法。

【請求項3】 前記外部からの輝度制御信号が、外部ボリューム機構により供給されるものであることを特徴とする請求項2記載の表示装置の制御方法。

【請求項4】 維持放電パルスを使用した表示装置において、駆動電圧を検出する電圧検出手段と、該検出された電圧値に基づく信号をアナログ／デジタル変換するA/Dコンバータと、変換された前記信号に基づいて演算を行い、演算結果に基づく制御信号をバイナリデータとして出力する演算処理回路部と、当該表示装置の消費電力値が所望の一定値以下になるように、前記バイナリデータに基づいて前記維持放電パルスの周波数を制御する輝度制御回路とを有し、

前記演算処理回路部における演算は、変換された前記信号と所定の基準値との比較演算の実行を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項5】 外部から輝度制御を行うための輝度制御手段を備え、該輝度制御手段から供給される輝度制御信号をアナログ／デジタル変換して前記演算処理回路部に取り込み、前記変換された信号をパラメータとして前記演算処理回路部における演算が行われることを特徴とする請求項4記載の表示装置の制御方法。

【請求項6】 当該外部からの輝度制御手段は、外部ボリュームを含むものであることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置及び表示装置の制御方法に関するものであり、特に詳しくは、維持放電パルスを利用する表示装置の消費電力を制御する制御装置とその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来に於ける表示装置に於いて、消費電

力を自動的に制御する方法は知られており、かかる表示装置に於ける消費電力を自動的に制御する機能は一般的にAPC機能と称されている。処で、係るAPC機能の従来技術においては、表示率と消費電力がほぼ比例することから、例えば入力表示データをデジタルにカウントして、あるデータ数以上になると、データ数にあわせて、輝度制御を行い消費電力を抑える方法が採用されており、この方式であると、多色表示の表示装置では、階調表示を行うため、入力データと消費電力の換算演算が難しくなってくる。また、別の方法として消費電力をデバイス駆動用高電圧電源の平均電流から検出して、電圧に変換、OPアンプ等で基準電圧と比較して、放電維持パルスの周波数を制御する方法もある。この場合、従来駆動方式であると、水平同期期間に一回の放電維持パルスを出力するかしないかの制御を行っていたため、外部からの輝度制御の入力があった場合、APC機能の放電維持パルスの周波数と、輝度調整のための放電維持パルスの周波数の2つが両立しないといけないため、放電維持パルスの間欠期間の周波数を適正にとる必要がある。また、選択周波数により、フリッカ等の表示異常の現象が発生することがある。

【0003】 ここで従来のAPC機能における自動消費電力制御（APC制御）および輝度制御装置の構成を第10図に示す。図10において、1はユニット内部の電源電流値を検出し電圧レベルに変換する回路、2は回路1の電流検出で調整される電圧によって、図11に示されるように一定周期（APC周期）中のパルス幅を変更するAPCパルス発生器、3はユーザが設定を行うための輝度ボリュームであり、4はボリューム3で調整される電圧により、図11に示されるような一定周期（BC周期）中のパルス幅を変更できるBCパルス発生器、5はAPCパルスとBCパルスを

【数1】

Heyno

（1ラインの走査期間を規定する信号）でラッチして論理を固定し、さらに論理積を行い、次の輝度選択ROM6への上位アドレスを指定する回路であり、ROM6には回路5からのアドレス指定に対応した輝度の波形が格納されている。7はROMからの表示制御信号（8ビット）を受けて、PDPパネル10に適切な表示を行うためにXドライバ8及びYドライバ9への制御を行うPDPコントローラである。

【0004】 図12は、PDPの駆動波形と表示制御信号の関係を示す図であり、Yn、Xnはそれぞれ任意のYドライバ、Xドライバの出力波形を表している。図12において、Yドライバ9からライトパルスが走査され、1ライン全体のセルが発光し、次のXドライバによるサステインで再び発光する。ここでX側に転送されたデータに従ってXドライバではデータ選択パルスが出力され、表示セルではYドライバから出力されるイレース

パルスを打ち消す。非表示セルには、イレースパルスが印加され、以後の表示は行わなくなる。そして、X、Y交互に印加されるサステインパルスにより表示セルのみ表示を維持し、再びデータライトされるまで表示を続ける。

【0005】従来の技術によると、図11のタイムチャートに示す通りAPCパルス発生器2とBCパルス発生器4から入力されるパルス信号を

【数2】

Hayno

でラッチしてそれぞれAPC信号とBC信号を生成し、AND回路で表示制御信号を作成している。この時、各信号の立上がりは

【数3】

Hayno

と同期しており、BC信号周期は短い周期、APC周期は長い周期で常に安定である。しかし、各パルスの立ち下がりに関しては、電流及びボリュームが連続的に変化するため

【数4】

Hayno

でラッチする際に論理確定するタイミングが1

【数5】

Hayno

分ずれることがある。BC信号の高輝度期間の長さがBC周期の何サイクルか毎に1

【数6】

Hayno

分入れ替わることにより、表示画面全体がフリッカのように見えてしまうことがある。又、これがAPC周期の何サイクルか毎にこのBC信号の1

【数7】

Hayno

分入れ替わることが発生すると周期が長くなった分、人の目に見やすくなり（周波数が60Hzを下回ると顕著に見える）、表示フリッカが見えてしまうという欠点を生じていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を解決し、表示装置の中でも、特に高輝度化、大画面化、多色表示化等に有利な表示装置であって、表示容量が大きな大型で高精細な表示装置で消費電力の大きい表示装置に於いてその消費電力を少なくする様に制御する為の表示装置と表示装置の制御方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る表示装置及び表示装置の制御方法は、上記目的を達成する為、基本的には、以下に示す様な技術構成を採用するものである。即ち、本発明の第1の態様は、維持放電パルスを使

用した表示装置の制御方法において、検出した駆動電圧に基づく信号をアナログ/デジタル変換して演算処理回路部に供給し、そこでの演算結果に基づく制御信号を維持放電パルスの周波数を制御する輝度制御回路にバイナリデータとして供給するものであり、演算処理回路部における演算は、変換された信号と所定の基準値との比較演算の実行を含み、輝度制御回路は、供給されたバイナリデータに基づいて、表示装置の消費電力値が所望の一定値以下になるように、維持放電パルスの周波数を制御する表示装置の制御方法であり、又、本発明に於ける第2の態様は、維持放電パルスを使用した表示装置において、駆動電圧を検出する電圧検出手段と、検出された電圧値に基づく信号をアナログ/デジタル変換するA/Dコンバータと、変換された信号に基づいて演算を行い、演算結果に基づく制御信号をバイナリデータとして出力する演算処理回路部と、表示装置の消費電力値が所望の一定値以下になるように、バイナリデータに基づいて維持放電パルスの周波数を制御する輝度制御回路とを有し、演算処理回路部における演算は、変換された信号と所定の基準値との比較演算の実行を含む表示装置である。

【0008】本発明に係る表示装置の制御方法は上記した様な技術構成を有しているため、APC機能の動作を行うに際し、まずデバイスの駆動電圧を検出し、アナログ/デジタル変換を行い、MPUに取り込み、基準値と比較演算を行って放電維持パルス数の制御を行う回路にバイナリデータによる輝度レベルの制御信号を送るようになっていく。また、外部からの輝度制御信号があった場合、同様に輝度制御電圧をアナログ/デジタル変換し、MPUに取り込む。従って本発明における外部輝度調整操作とAPC機能との並列制御は、MPU内で演算（ファームウェア）のみで行うことが出来、放電維持パルス数の制御回路に送るデータは、同一であるため、個々に放電周波数制御を行う方式における様なフリッカ等の問題は発生しない。

【0009】尚本発明において使用されるAPC機能と輝度調整機能は次の様に定義する。

(1) APC機能：一定の消費電力（電流収束ポイント）にするため、表示放電電流の平均電流値を検出し、サステイン周波数を制御する。

(2) 輝度調整機能：サステイン周波数の可変分解能64（6ビット）の範囲で輝度可変制御を行う。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る表示装置の制御方法の一具体例の構成を図面を参照しながら詳細に説明する。即ち、本発明に於ける表示装置の制御方法に於いて使用される表示装置に一具体例を図1に示す。

【0011】即ち、図1は、本発明に係る表示装置100の一例を示すブロックダイアグラムであり、電流検出手段1、ボリュームで構成された外部輝度調整手段3、該

電流検出手段1と該外部輝度調整手段3の出力が入力される演算手段13、画像データであるDATA-R(8)、DATA-G(8)、DATA-B(8)、垂直同期信号【数8】

Vsyno

、水平同期信号【数9】

Hsyno

及びクロック信号【数10】

DCLK

とが入力されるインタフェースコントローラ11、該インタフェースコントローラ11の出力に接続されたデータコントローラ12、該インタフェースコントローラ11の出力と該演算手段13の出力とに接続されたドライバコントローラ14、該ドライバコントローラ14の出力に接続され、ディスプレイパネル10のY電極を駆動させる、Yパルサ18と接続されたYドライバ15、該ドライバコントローラ14の出力に接続され、ディスプレイパネル10のX電極を駆動させるXパルサ18、及び該ドライバコントローラ14の出力に接続され、且つ該データコントローラ12の出力と接続され、該ディスプレイパネル10のX電極に適宜の画像表示データを供給するアドレスドライバ17、19とで構成されているものである。

【0012】本発明が適用されるのは、ディスプレイの中でも、高輝度化・大画面化・多色表示等に有利な表示ユニットまたは表示装置であって、デバイスにメモリ機能を持たせる表示ユニットまたは表示装置、特に、表示容量の大きな大型・高精細ディスプレイであって、消費電力が大きいため、表示率にあわせ消費電力を制御することを必要とする表示装置である。又該表示装置は平面状であっても良く又湾曲したものであっても良い。

【0013】上記した維持放電パルスを使用した表示装置100において、本発明に係る消費電力を制御する方法の一態様としては、例えば、消費電力を適宜の電流検出手段により電流の変化として検出し、その消費電力値を所望の一定値以下になるように、該維持放電パルス波形の維持放電パルス周波数を制御する様に構成するものである。

【0014】つまり、本発明に於ける自動消費電力制御(APC)に於いては、消費電力の上限を設定しておき、当該消費電力が、上限を越えない様に制御しようとするものであり、従って、当該消費電力の下限については特に制御しない様にするものである。以下、図2を参照しながら、本発明に係る自動消費電力制御(APC)方法およびその機能に付いて具体的に説明する。

【0015】図2は、図1に示す本発明に係る表示装置100の主要部を拡大して示したブロックダイアグラムであり、図1と同一の部品、回路構成部に付いては図1

と同一の符号を付してある。即ち、図2に於いて、外部輝度調整ボリューム3、電流検出手段1及びパネル駆動電圧電源Vsと接続されたアナログスイッチ手段22とが演算手段(MPU)13に入力されている。

【0016】更に、該演算手段(MPU)13には、A/Dコンバータ131、演算処理回路部132及び入力・出力ポート133、更には制御ファームウェア134とが設けられており、該演算手段(MPU)13の出力はドライバコントローラである制御回路14と接続する制御端子部と自動消費電力制御(APC)応答時間設定する端子部P11、P21、更には、輝度調整時間設定する端子部P22、P23が設けられている。

【0017】係る表示装置100に於いて、本発明に係る自動消費電力制御(APC)を実行する場合には、例えば、デバイス駆動用高電圧電源Vsの消費電流は、ピーク電流として流れるため、電流検出手段1に付随した積分回路にて平均電流の電圧値に変換し、アナログ/デジタルコンバータ131でデジタル値に変換して、MPU内に6ビット64段階のバイナリーデータとして演算処理部132へ取り込む。演算処理部132では、当初から設定してある基準値(APC収束値の基準値)と比較し、その値より低ければ、現状の輝度設定値(MCBC0~5)をそのまま出力ポート(P01~06)から出力する。又基準値より高ければ、APC機能を動作させるために、現状の輝度設定値を減少させる。例えば、現在の値に対して-1する。この操作を、垂直同期信号【数11】

(Vsyno)

の1周期に1回行う。この輝度設定値の制御信号に基づいて、輝度制御回路にて、垂直同期信号の1周期内に発生させるサステインパルス数(放電周波数)の可変制御を行い、画面全体の輝度制御(消費電力制御)を行うことができる。このように、輝度設定値を-1ずつ順次に低下させていき、取り込みデータが設定基準値と同じ値になるまで繰り返すことにより、APC収束値まで消費電力を落とすことができる。

【0018】更に、本発明に係る自動消費電力制御(APC)方法に於いては、上記した基本的な構成に関し、該消費電力値を所定の値に制御するに際し、当該表示装置に於ける表示率が上昇した場合に於ける自動消費電力制御開始時の輝度低下と該表示率が低下した場合に於ける自動消費電力制御から抜け出す時の輝度上昇に時間的な変化を持たせる様にすることが好ましい。

【0019】その為、例えば、当該輝度変化にヒステリシス特性を付与する事も望ましい。即ち、上記ヒステリシス特性を実現する場合には、例えば、当該表示装置に於ける表示率が上昇した場合に於ける自動消費電力制御開始時の輝度低下を除々に行わせ、該表示率が低下した場合に於ける自動消費電力制御から抜け出す時の輝度上昇を急速に行わせる様に時間的な変化を持たせる事も可

館である。

【0020】次に、上記した本発明に係る自動消費電力制御（APC）方法を実施した場合の表示率に対する消費電流と輝度の応答特性を図3に示す。図3は、消費電力比、輝度比、表示率、及び外部輝度調整を時間軸に対して変化した状態を示すものであり、又自動消費電力制御（APC）動作開始レベル（APC収束値）を消費電力比が60%（0.6）に設定した場合を示している。

【0021】図3より明らかな様に、始めに、外部輝度調整のレベルが最大（MAX）値にセットされている状態にあるものとする。すなわち、時刻t0～t2の期間に於いては、表示率が100%に設定しておき、時刻t0に於いて表示装置を駆動開始させると、先ず消費電力比は一旦100%（1.0）まで上昇するためAPC動作が開始されるが、以後線分（イ）に示す様に、該消費電力比を徐々に低下させる。当該消費電力比が予め設定されたAPC動作開始レベル（APC収束値）である0.6となる時刻t1になると以後時刻t2迄線分（ロ）に示す様に消費電力比は一定値に維持せしめられる。

【0022】つまり、表示率が100%に上昇し、消費電力がAPC収束値を越えたと、最初、放電周波数は変化させずに輝度は最大値に設定し、その後急激な輝度低下を行って、画質の変化を生じさせるのを回避し、且つ輝度の変化を人間の感覚には感知されない様にする為に線分（イ）に示す様に、例えば、最大10秒程度の時間をかけて、消費電力比を徐々に低下させながら、APC収束値に変化させる様にしている。

【0023】換言するならば、輝度低下を自然に行わせる為、時間をかけて放電周波数を低下させる様にしたものである。係る消費電力比の変化に対応して輝度比も最大値から徐々に低下して時刻t1では、輝度が50%に低下すると共に時刻t1とt2の間では、輝度比は一定値50%に固定される事になる。

【0024】その後、時刻t2に於いて、表示率が50%にダウンし、消費電力比が該APC収束値0.6を下回った場合、その間消費電力は線分（ハ）に示すように急速に低下するが、該APC動作が解除されるので、その輝度比は、直ぐに100%にまで回復させる事が可能である。つまり、本発明に係る自動消費電力制御（APC）方法に於いては、表示率の低下によりAPC動作から抜け出す場合には、即ち輝度上昇は、時間を掛けずに急速に実現する事が出来る。

【0025】以後、時刻t3迄は、表示率が50%のままで進行するので、消費電力比と輝度比には変化がなく、表示率が50%のまま時刻t3に於いて、外部輝度調整が最小値（MIN）に変更されたとすると、消費電力比と輝度比とも急速に低下して、時刻t4で両者とも所定のレベルに固定される。その後、時刻t5に於いて、表示率が再び100%に変更されたとすると、該消

費電力比が若干レベルアップするが、輝度比は殆ど変化がない。時刻t6において、外部輝度調整のレベルが再び最大（MAX）値にセットされると、その結果、消費電力比及び輝度比が急速に増加し、時刻t7に於いて、該消費電力比がAPC収束値（0.6）を越えたと、APC動作が働き、消費電力比は、APC収束値（0.6）に設定され、又同時に輝度比もほぼ0.5のレベルに固定される。

【0026】その後、時刻t8に於いて、外部輝度調整が最大（MAX）値にセットされたまま表示率が50%に低下すると、該消費電力比は、APC収束値（0.6）から若干低下するが、輝度比は、100%まで急速に上昇する。以後、時刻t9で表示率が、再度100%に変更されると、時刻t0の状態に戻る事になる。

【0027】図4（A）は、本発明に於いて使用される表示率対消費電力比特性の一例を示すグラフであり、APC収束値を0.6に設定しておき、該APC収束値（0.6）を越えたと、APC動作が働き、消費電力比は、APC収束値（0.6）に固定されるが、外部輝度調整を作動させる事によって、該消費電力比の特性グラフの傾きを変更させる事が出来ることを示すものである。

【0028】又、図4（B）は、本発明に於いて使用される表示率対輝度比特性の一例を示すグラフであり、APC動作が働いていない間は、該輝度比は1.0のレベルにあるが該APC動作が働くと、そのレベルは、徐々に低下して0.5のレベルに到達するが、外部輝度調整を作動させる事によって、該輝度比の最高値を変化させる事が出来ることを示すものである。

【0029】尚、本発明においては、APC機能は、一定の消費電力（電流収束ポイント）にするため、表示放電電流の平均値を検出してサステイン周波数を制御するものであり、又輝度調整機能は、サステイン周波数の可変分解能64（6ビット）の範囲で輝度可変制御を行うものである。次に、上記した本発明に係る自動消費電力制御（APC）を実行する場合に於ける図2の制御ファームウェアの演算処理操作の手順を図5（A）～図6（C）を参照しながら説明する。

【0030】即ち、図5（A）は、基本操作であるメインルーチンを示すフローチャートであって、スタート後、ステップ（1）で初期化操作が行われる。つまり、該ステップ（1）に於いては、CPU各ボードの初期化、割り込み方式、割り込みベクタ等の設定、スタックポイントの設定等が行われる。ステップ（2）に於いては、初期設定が実行され、具体的には、各ボードの設定、（例えば、サステイン高圧波形出力、アドレス高圧波形出力を非動作状態）、レジスタの初期設定等を実行する。

【0031】ステップ（3）に於いては、6ビット64段階階調制御操作が行われる工程であり、各データMC

B0～5を出力させる演算処理が行われる。ステップ(4)では、割り込み許可を決定する工程で、通常【数12】

Veyno

毎に割り込みを実行する。ステップ(5)では、割り込みルーチンの実行を行う割り込み待ち工程である。

【0032】図5(B)は、図5(A)におけるステップ(5)に於いて実行される割り込み処理ルーチンのフローチャートを示すものであり、インタラプト後、ステップ(1)でAPC収束値取込み処理操作が実行され、ステップ(2)に於いては、APC処理が実行され、更にステップ(3)に於いては、輝度変更操作が実行されるものである。

【0033】図5(C)は、図5(B)のフローチャートに於けるステップ(1)のAPC収束値取込み処理操作を実行する為のAPC収束値取込みルーチンであり、ステップ(1)に於いて、予め定められたAPC収束値(AN0)をセレクトし、ステップ(2)に於いてA/D変換し、ステップ(3)に於いてその値をAPC収束ポイントレジスタ(AAP)に格納する。

【0034】尚、本フローチャートに於けるステップ(2)のA/D変換処理ルーチンの例は、図5(D)に示されている。又図5(E)は、図5(A)のフローチャートに於けるステップ(3)のMCB0～5を出力させる演算処理操作の一例を示すMCB0～5設定ルーチンであり、ステップ(1)に於いて、外部輝度調整ボリュームの値(AN1)をセレクトし、ステップ(2)に於いてA/D変換し、ステップ(3)に於いてその値をMCB0～5に出力し、ステップ(4)に於いて、その値をMCBレジスタ(MCB)に格納する。

【0035】尚、本フローチャートに於けるステップ(2)のA/D変換処理ルーチンの例は、図5(D)に示されている。次に、図6(A)は、図5(B)のフローチャートに於けるステップ(2)のAPC処理操作を実行する為のAPC処理ルーチンであり、ステップ(1)に於いて、APC収束時間レジスタ(CAPU)に1を加算して新たな(CAPU)となし、ステップ(2)に於いて、APC収束時間データ(CAP)と該APC収束時間レジスタ(CAPU)の値とを比較して、(CAP)が(CAPU)より大きい場合には、EXITに進み、(CAP)が(CAPU)と同じである場合には、ステップ(3)に進んで、該APC収束時間レジスタ(CAPU)を0にしてステップ(4)に進む。

【0036】ステップ(4)に於いては、外部輝度調整ボリュームVRの内容を取込み、その値を輝度調整レジスタ(BRT)にセットし、ステップ(5)に於いて、消費電流の平均電流Isを検出して平均電流値レジスタISにセットする。その後、ステップ(6)に於いて、A

PC収束ポイントデータ(AAP)と該平均電流値レジスタISにセットされている値とが比較され、平均電流値レジスタISにセットされている値がAPC収束ポイントデータ(AAP)以下である場合には、EXITに進み、(AAP)より大である場合には、ステップ(7)に進んで、MCBレジスタの値から1を減算してその結果を新たに該MCBレジスタに格納してEXITに進むものである。

【0037】尚、図6(A)のルーチンに於いて、ステップ(1)及びステップ(2)に於いては、割り込み処理ルーチン(1フレーム期間に1回)毎にAPC処理を行うのではなく、所定の時間を待たせることも出来る。つまり、APC収束の応答時間を可变的に設定する事が可能である。一方、図6(B)は、図5(B)のフローチャートに於けるステップ(3)の輝度変更処理操作を実行する為の輝度変更ルーチンであり、ステップ(1)に於いて、輝度調整時間レジスタ(CBRU)に1を加算して新たな(CBRU)となし、ステップ(2)に於いて、輝度調整時間レジスタ(CBRU)の値と輝度調整時間データ(CBR)の値とを比較して、(CBR)が(CBRU)より大きい場合には、EXITに進み、(CBR)が(CBRU)と同じである場合には、ステップ(3)に進んで、該輝度調整時間レジスタ(CBRU)を0にしてステップ(4)に進む。

【0038】ステップ(4)に於いては、APC収束ポイントレジスタ(AAPB)の値と該平均電流値レジスタISにセットされている値とが比較され、平均電流値レジスタISにセットされている値がAPC収束ポイントレジスタ(AAPB)の値より小である場合には、ステップ(5)に進み、輝度調整レジスタ(BRT)の値と該MCBレジスタの値とが比較され、該輝度調整レジスタ(BRT)の値が該MCBレジスタの値よりも大きくない場合には、ステップ(6)に進んで、同じく輝度調整レジスタ(BRT)の値と該MCBレジスタの値とが比較され、該輝度調整レジスタ(BRT)の値が該MCBレジスタの値よりも小さくない場合には、ステップ(7)に進んで、MCB0～5のデータをセットして、ステップ(8)に於いて該MCB0～5のデータを出力する。

【0039】一方、ステップ(4)に於いて、平均電流値レジスタISにセットされている値がAPC収束ポイントレジスタ(AAPB)の値より大である場合には、ステップ(9)に進み、輝度調整レジスタ(BRT)の値と該MCBレジスタの値とが比較され、該MCBレジスタの値が該輝度調整レジスタ(BRT)の値よりも大きくない場合には、ステップ(7)に進むが、該MCBレジスタの値が該輝度調整レジスタ(BRT)の値よりも大きい場合には、ステップ(10)に進み、MCBレジスタの値から1を減算してその結果を新たに該MCBレジスタに格納してステップ(7)に進む。

B0～5を出力させる演算処理が行われる。ステップ(4)では、割り込み許可を決定する工程で、通常【数12】

V a y n o

毎に割り込みを実行する。ステップ(5)では、割り込みルーチンの実行を行う割り込み待ち工程である。

【0032】図5(B)は、図5(A)におけるステップ(5)に於いて実行される割り込み処理ルーチンのフローチャートを示すものであり、インタラプト後、ステップ(1)でAPC収束値取込み処理操作が実行され、ステップ(2)に於いては、APC処理が実行され、更にステップ(3)に於いては、輝度変更操作が実行されるものである。

【0033】図5(C)は、図5(B)のフローチャートに於けるステップ(1)のAPC収束値取込み処理操作を実行する為のAPC収束値取込みルーチンであり、ステップ(1)に於いて、予め定められたAPC収束値(AN0)をセレクトし、ステップ(2)に於いてA/D変換し、ステップ(3)に於いてその値をAPC収束ポイントレジスタ(AAP)に格納する。

【0034】尚、本フローチャートに於けるステップ(2)のA/D変換処理ルーチンの例は、図5(D)に示されている。又図5(E)は、図5(A)のフローチャートに於けるステップ(3)のMCB0～5を出力させる演算処理操作の一例を示すMCB0～5設定ルーチンであり、ステップ(1)に於いて、外部輝度調整ボリウムの値(AN1)をセレクトし、ステップ(2)に於いてA/D変換し、ステップ(3)に於いてその値をMCB0～5に出力し、ステップ(4)に於いて、その値をMCBレジスタ(MCB)に格納する。

【0035】尚、本フローチャートに於けるステップ(2)のA/D変換処理ルーチンの例は、図5(D)に示されている。次に、図6(A)は、図5(B)のフローチャートに於けるステップ(2)のAPC処理操作を実行する為のAPC処理ルーチンであり、ステップ(1)に於いて、APC収束時間レジスタ(CAPU)に1を加算して新たな(CAPU)となし、ステップ(2)に於いて、APC収束時間データ(CAP)と該APC収束時間レジスタ(CAPU)の値とを比較して、(CAP)が(CAPU)より大きい場合には、EXITに進み、(CAP)が(CAPU)と同じである場合には、ステップ(3)に進んで、該APC収束時間レジスタ(CAPU)を0にしてステップ(4)に進む。

【0036】ステップ(4)に於いては、外部輝度調整ボリウムVRの内容を取込み、その値を輝度調整レジスタ(BRT)にセットし、ステップ(5)に於いて、消費電流の平均電流Isを検出して平均電流値レジスタISにセットする。その後、ステップ(6)に於いて、A

PC収束ポイントデータ(AAP)と該平均電流値レジスタISにセットされている値とが比較され、平均電流値レジスタISにセットされている値がAPC収束ポイントデータ(AAP)以下である場合には、EXITに進み、(AAP)より大である場合には、ステップ(7)に進んで、MCBレジスタの値から1を減算してその結果を新たに該MCBレジスタに格納してEXITに進むものである。

【0037】尚、図6(A)のルーチンに於いて、ステップ(1)及びステップ(2)に於いては、割り込み処理ルーチン(1フレーム期間に1回)毎にAPC処理を行うのではなく、所定の時間を持たせることも出来る。つまり、APC収束の応答時間を可変的に設定する事が可能である。一方、図6(B)は、図5(B)のフローチャートに於けるステップ(3)の輝度変更処理操作を実行する為の輝度変更ルーチンであり、ステップ(1)に於いて、輝度調整時間レジスタ(CBRU)に1を加算して新たな(CBRU)となし、ステップ(2)に於いて、輝度調整時間レジスタ(CBRU)の値と輝度調整時間データ(CBR)の値とを比較して、(CBR)が(CBRU)より大きい場合には、EXITに進み、(CBR)が(CBRU)と同じである場合には、ステップ(3)に進んで、該輝度調整時間レジスタ(CBRU)を0にしてステップ(4)に進む。

【0038】ステップ(4)に於いては、APC収束ポイントレジスタ(AAPB)の値と該平均電流値レジスタISにセットされている値とが比較され、平均電流値レジスタISにセットされている値がAPC収束ポイントレジスタ(AAPB)の値より小である場合には、ステップ(5)に進み、輝度調整レジスタ(BRT)の値と該MCBレジスタの値とが比較され、該輝度調整レジスタ(BRT)の値が該MCBレジスタの値よりも大きくない場合には、ステップ(6)に進んで、同じく輝度調整レジスタ(BRT)の値と該MCBレジスタの値とが比較され、該輝度調整レジスタ(BRT)の値が該MCBレジスタの値よりも小さくない場合には、ステップ(7)に進んで、MCB0～5のデータをセットして、ステップ(8)に於いて該MCB0～5のデータを出力する。

【0039】一方、ステップ(4)に於いて、平均電流値レジスタISにセットされている値がAPC収束ポイントレジスタ(AAPB)の値より大である場合には、ステップ(9)に進み、輝度調整レジスタ(BRT)の値と該MCBレジスタの値とが比較され、該MCBレジスタの値が該輝度調整レジスタ(BRT)の値よりも大きくない場合には、ステップ(7)に進むが、該MCBレジスタの値が該輝度調整レジスタ(BRT)の値よりも大きい場合には、ステップ(10)に進み、MCBレジスタの値から1を減算してその結果を新たに該MCBレジスタに格納してステップ(7)に進む。

【0040】又、ステップ(5)に於いて、該輝度調整レジスタ(BRT)の値が該MCBレジスタの値よりも大きい場合には、ステップ(11)に進んで、MCBレジスタの値に1を加算してその結果を新たに該MCBレジスタに格納してステップ(7)に進む。同様に、ステップ(6)に於いて、該MCBレジスタの値が該輝度調整レジスタ(BRT)の値よりも大きい場合には、ステップ(12)に進み、MCBレジスタの値から1を減算してその結果を新たに該MCBレジスタに格納してステップ(7)に進む。

*10

(CAP): APC収束時間データ - 8 (可変)
 (CAPU): APC収束時間レジスタ 0
 (CBR): 輝度調整時間データ - 2 (可変)
 (CBRU): 輝度調整時間レジスタ 0
 (AAP): APC収束ポイントデータ
 (AAPB): APC収束ポイントレジスタ
 (BRT): 輝度調整レジスタ
 (IS): Is平均電流値レジスタ
 (MCB): MCBレジスタ

また、外部からの輝度調整が行われた時、その信号電圧を電流検出と同様にアナログ/デジタル変換し、MPUに取り込み、所定の輝度制御信号データを輝度設定値としてポートから出力する。APC機能が動作している場合は、APC設定値より消費電流が少ない時は外部輝度調整された輝度制御信号データを出力、APC設定値より消費電流が多くAPC動作を行っている時は、APC収束値に応じた輝度制御信号データを出力する。

【0043】上記制御方法において、上記したようにAPC動作時の外部輝度可変があった場合の制御として、輝度調整範囲がAPC収束値以下になるまで、輝度可変されない処置を実行する場合のフローチャートを、図6(B)に輝度変更ルーチンのAPCon処理ルーチンに示す。又APC収束値を外部輝度調整値に比例した値を乗算して輝度可変する処置の場合は、上記APCon処理部はそのままとし、APC収束値を演算して可変してやることにより、可能となる。

【0044】上記消費電力制御方式において、APC機能動作応答速度および外部輝度可変情報への応答速度を独立に可変するには、MPUの入力ポートに設定スイッチをそれぞれ設けることにより可能である。図2のポートP11およびP21にAPC機能動作応答速度情報、ポートP22およびP23に外部輝度可変応答速度情報の入力を行い、その情報に合わせ、MPUは、APC収束時間データおよび輝度調整時間データの初期設定値を変える。この設定では、それぞれ4段階の時間設定が可能である。

【0045】更に消費電力制御において、検出電力として平均電流値Isを積分回路にて電圧に変換し、アナログ/デジタル変換し、MPUにてAPC収束値である基

*【0041】係るルーチンを実行することによって、図6(C)に示す様な消費電力の平均値Isが制御されることになる。本発明に於いては、上記した様に、外部からの輝度制御機能が、自動消費電力制御(APC)と並行的に動作する様に構成されているものであり、又、当該外部からの輝度制御機能が、外部ポリウム機構により作動するものである。

【0042】尚上記フローチャート中に示される各記号の意味及びそれ等の初期設定値は、次の通りである。

<初期設定>

(CAP): APC収束時間データ - 8 (可変)
 (CAPU): APC収束時間レジスタ 0
 (CBR): 輝度調整時間データ - 2 (可変)
 (CBRU): 輝度調整時間レジスタ 0
 (AAP): APC収束ポイントデータ
 (AAPB): APC収束ポイントレジスタ
 (BRT): 輝度調整レジスタ
 (IS): Is平均電流値レジスタ
 (MCB): MCBレジスタ

準値と比較演算して、処理をおこなっているが、使用するデバイスにより駆動電圧の最適設定電圧が異なるため実際には、個々のデバイスにより実際の消費電力に差が出ている。そこで、駆動電圧を抵抗分割してアナログ/デジタル変換し、MPUに取り込み、その駆動電圧によりAPCの収束値を変えて、消費電力を一定となるようにすることも出来る。これにより、ユニットの消費電力値がより正確に制御できることの他に、デバイス毎に設定電圧が異なることに起因する輝度バラツキ(APC動作時)を緩和することが可能となる。

【0046】上記本発明の消費電力制御方式において、一定の表示率以上の時、APC収束値により消費電力制御しているが、APC収束値以下の消費電力の場合に、その取り込んだ消費電力の値に合わせ、放電周波数を可変することにより、軽負荷時の輝度をダイナミックに制御することが可能である。つまり図7、図8に示す消費電力・輝度特性から明らかな様にAPC収束値以下である時には消費電力を多目にして輝度をかせぐことが出来、又輝度比も一時的に100%を超えて使用することも出来る。

【0047】本発明に使用される上記デバイスは、放電管であるため、長時間の使用により輝度低下を発生する。そのため図9に示すような適宜の装置、例えばタイマー91とカウンタ92によりこのデバイスの使用期間をモニターしておき、一定時間を経過したのを検出し、上記制御方式を用い、APC収束値を一定値毎上げてやることにより、輝度低下速度を緩和することが可能である。MPU13のポートが4ビット使用できれば、18段階のAPC収束値の可変が可能である。但し、この方式では、途中でAPC収束値を上げていくため、当

初の使用ではMAXでの消費電力で運営することはできない。

【0048】ここで本発明におけるAPC制御方法の具体的な態様をまとめると、X-Yの直行するマトリクス上に配置された表示セルを持つ平面ディスプレイで、パネルにメモリ機能を持たせて表示を行うデバイスを用い、表示の明るさ、つまり輝度が維持パルスの数量にて決められる駆動方式を用いるユニットにおいて、その明るさに比例する消費電力を電流により検知し、その消費電力を所望する一定値以下になるよう上記維持パルスの数量を自動的に制御を行う自動消費電力制御機能（APC機能の制御方式）であり、又上記消費電力制御方式において、所望する消費電力値（以下APC収束値と呼ぶ）に自動制御する際に、輝度変化を自然に行うため、表示率をUPした場合のAPC動作開始時の輝度低下と、表示率をDOWNした場合のAPC動作から抜け出す時の輝度上昇に時間をもたせ、輝度変化に時間のヒステリシス特性を持たせた制御方式である。

【0049】又、本発明においては、上記構成による消費電力制御方式において、APC機能と外部輝度調整機能の並列動作で、表示装置の使用用途にあわせ、APC動作時の外部輝度調整機能優先度を下記のとおり選択できる機能を有する制御方式を採用することも出来る。

（a）APC機能を優先—APC動作中の場合に、輝度調整範囲がAPC収束値以下になるまで、輝度可変されない。

【0050】（b）外部輝度調整を優先—APC動作中の場合に、APC収束値に外部輝度調整値に比例した値を乗算して、輝度可変する。

つまり、本発明に於ける該自動消費電力制御機能（APC機能）と外部輝度制御機能とが、並行的に動作する様に構成されている場合に於いて、該自動消費電力制御機能（APC機能）と該外部輝度制御機能のいずれかを優先的に選択しうる様に構成しても良く、その場合、該自動消費電力制御機能（APC機能）が優先的に選択される場合には、当該自動消費電力制御が動作中に於いて、輝度調整範囲が、自動消費電力収束値以下になる迄は、輝度が変化しないように制御が実行される様に構成する事が出来、又、該外部輝度制御機能が優先的に選択される場合には、当該自動消費電力制御が動作中に於いて、自動消費電力収束値に外部輝度調整値に比例した値を乗算して輝度を変化させる様に制御が実行される様に構成するものである。

【0051】更に、該自動消費電力制御機能（APC機能）と外部輝度制御機能とが、並行的に動作する様に構成されている場合に於いて、該外部輝度制御機能を介して導入された該外部輝度可変情報に対する応答速度と、該自動消費電力制御機能（APC機能）の動作速度を互いに独立に可変設定しうる様に構成させる事も出来る。

【0052】又、本発明に於ける該自動消費電力収束値

は、パネル駆動電圧に応じて変化しうる様に構成させる事も可能であり、それによって、個々のパネルに於いて適正電圧が異なる場合でも、当該APC収束値を変更してそれぞれのユニットの消費電力値がより正確に制御出来るようになる。又、当該表示率が、所定の値以下で、軽負荷状態を示している場合には、当該負荷が軽くなる程輝度が高くなる様に、該自動消費電力収束値を、該表示率に合わせて変化させる様に制御する事もでき、更には、当該表示装置の動作時間を検出し、当該動作時間が予め定められた所定の時間を経過した場合には、該自動消費電力収束値を、変化させる様に制御する事ができ、その場合には、当該自動消費電力収束値を、高めに設定する事が望ましい。

【0053】又、本発明に於ける該自動消費電力制御（APC）機能を実行しうる表示装置としては、例えば、維持放電パルスを使用した表示装置100に於いて、消費電力を電流により検出する電流検出手段1、該消費電力値を所望の一定値以下になるように、該維持放電パルス波形の維持放電パルス周波数を制御する制御手段13とから構成されている表示装置であり、より具体的には、該消費電力値を所定の値に制御するに際し、当該表示装置に於ける表示率が上昇した場合に於ける自動消費電力制御開始時の輝度低下と該表示率が低下した場合に於ける自動消費電力制御から抜け出す時の輝度上昇に時間的な変化を持たせる様に制御する制御手段を有する事が望ましい。

【0054】更に、本発明に係る表示装置としては、当該制御手段13は、該輝度変化にヒステリシス特性を付与する機能を有するものであり、又、外部からの輝度制御手段3が、付加されている事が望ましい。又、当該外部からの輝度制御手段3は、外部ボリウムを含むものであり、又、該自動消費電力制御手段の制御機能（APC機能）と外部輝度制御手段による制御機能とが、並行的に動作する様に構成されている場合に於いて、該自動消費電力制御機能（APC機能）と該外部輝度制御機能のいずれかを優先的に選択しうる選択手段が付加されている事も必要である。

【0055】

【発明の効果】本発明に係る表示装置の制御方法及び表示装置によれば、表示装置の中でも、特に高輝度化、大画面化、多色表示化等に有利な表示装置であって、表示容量が大きな大型で高精細な表示装置であって、且つ、消費電力の大きい表示装置に於いて、その消費電力を少なくする為の制御が容易に且つ簡便に実行出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る表示装置の一具体例の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図2】図2は、本発明に係る表示装置の一具体例に於ける主要部を拡大したブロックダイアグラムである。

【図3】図3は、本発明に係る自動消費電力制御（AP

C)動作に於ける消費電力比及び輝度比の応答特性を示すグラフである。

【図4】図4(A)は、本発明に於ける表示率対消費電力比特性を示すグラフであり、又、図4(B)本発明に於ける表示率対輝度比特性を示すグラフである。

【図5】図5(A)～図5(E)は、本発明に於いて使用される自動消費電力制御(APC)処理操作の手順を説明するフローチャートである。

【図6】図6(A)～図6(C)は、本発明に於いて使用される自動消費電力制御(APC)処理操作の手順を説明するフローチャートである。

【図7】図7は、本発明に於けるダイナミックAPC動作の表示率対消費電力比の特性を示すグラフである。

【図8】図8は、本発明に於けるダイナミックAPC動作の表示率対輝度比の特性を示すグラフである。

【図9】図9は、表示装置の輝度経時変化を改善する構成を示すブロックダイアグラムである。

【図10】図10は、従来に於ける表示装置の自動消費電力制御(APC)機構を示すブロックダイアグラムである。

【図11】図11は、従来に於ける表示装置の自動消費電力制御(APC)方法に於けるタイムチャートである。

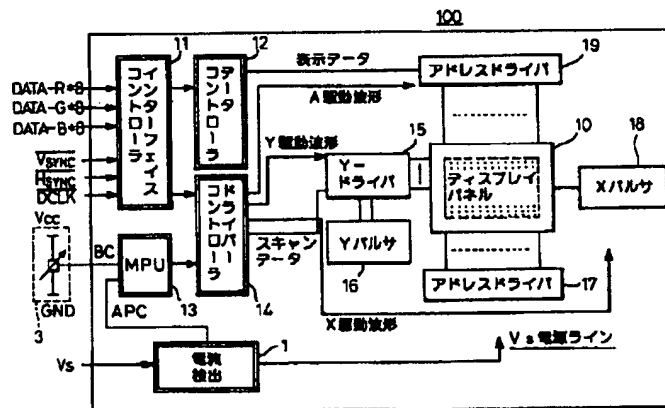
＊

【図12】図12は、従来に於けるPDPパネル駆動波形と表示制御信号との関係を示す図である。

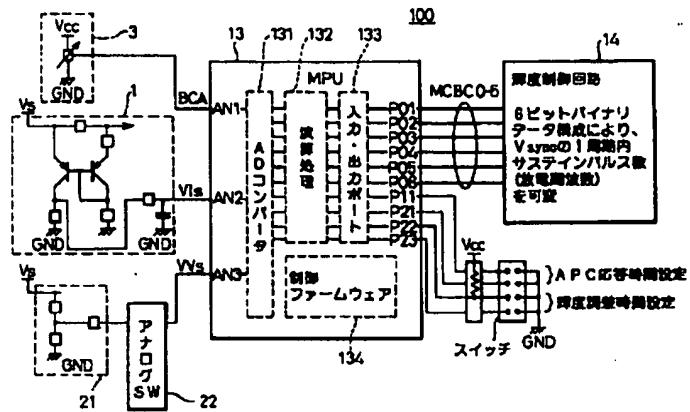
【符号の説明】

- 1…電流検出手段
- 2…APCパルス発生手段
- 3…外部輝度調整手段、ボリューム
- 4…BCパルス発生手段
- 5…ラッチ及びAND回路
- 6…輝度選択ROM
- 7…PDPコントローラ
- 8…Xードライバ
- 9、15…Yードライバ
- 10…PDPパネル、表示パネルユニット
- 11…インターフェースコントローラ
- 12…データコントローラ
- 13…演算手段、MPU
- 14…制御回路、ドライバコントローラ
- 16…Yパルサ
- 17、19…アドレスドライバ
- 18…Xパルサ

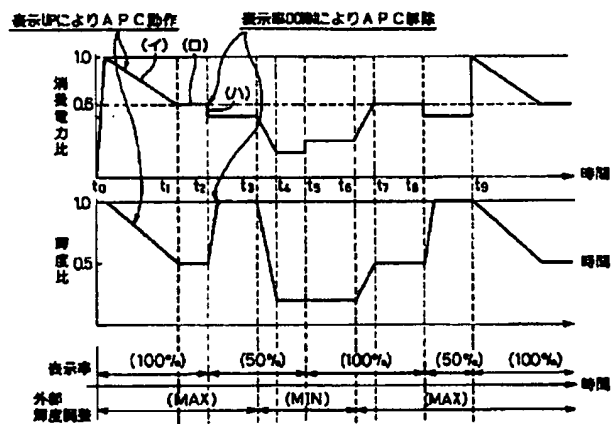
【図1】



【圖2】

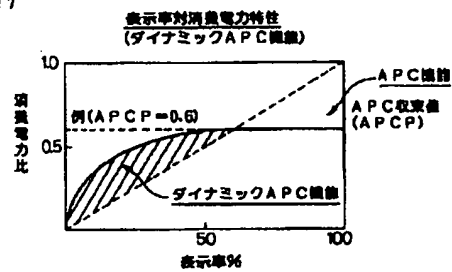


【圖3】



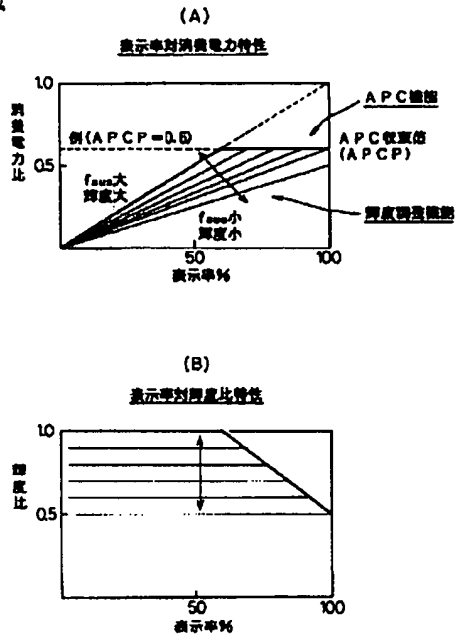
【图7】

圖 7



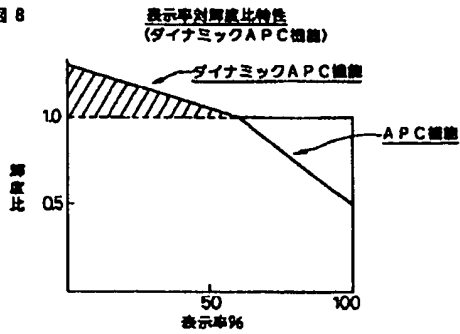
【図4】

図4



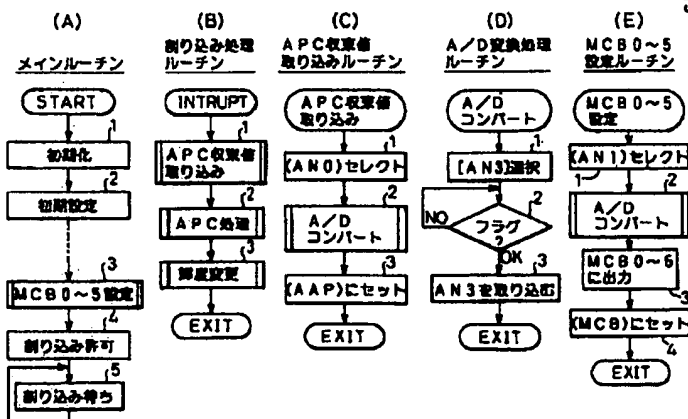
【図8】

図8



【図5】

図5



95



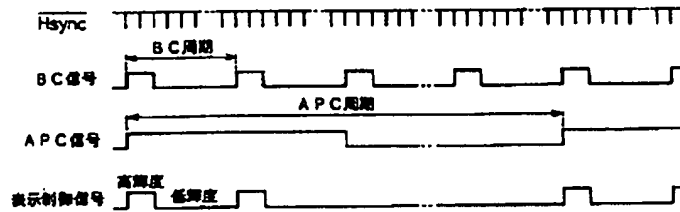
9. 4



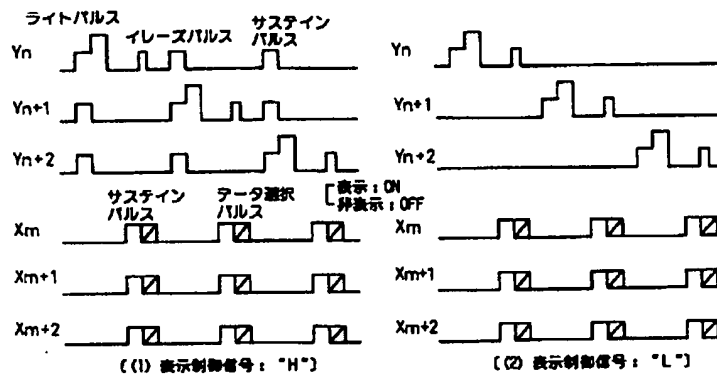
DL 10



【図11】

図
11

【図12】

図
12

フロントページの続き

(72)発明者 富尾 重寿
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72)発明者 岸 智勝
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72)発明者 栗山 博仁
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内